

<https://helda.helsinki.fi>

---

## Teknologia mullistaa sairaalat ja lääkärintyön - otatko haasteen vastaan?

Mäkelä, Markus

2017

---

Mäkelä , M & Mäkijärvi , M 2017 , ' Teknologia mullistaa sairaalat ja lääkärintyön - otatko haasteen vastaan? ' , Duodecim , Vuosikerta. 133 , Nro 5 , Sivut 435-436 . < <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo13606.pdf> >

---

<http://hdl.handle.net/10138/237169>

---

publishedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*

Markus Mäkelä ja Markku Mäki-Järvi

# Teknologia mullistaa sairaalat ja lääkärintyön – otatko haasteen vastaan?

**K**uinka ehkäistä sairauksia tehokkaammin, saada hoitoja vaikuttavimmiksi, hillitä kokonaiskustannuksia, ja sitten vielä saada potilas aktiivisena toimijana mukaan tähän kaikkeen? Haasteeseen vastataan maailmalla ennennäkemättömän monipuolisella osaamisella. Suomessaakin terveydenhuollon ammattilaiset työskentelevät ratkaisujen löytämiseksi, ja valtakunnanpolitiikassa päätetään sosiaali- ja terveydenhuollon uusista malleista. Ratkaisujen kriittisiä osia tulee myös teknisistä tieteistä – niin merkittävä on murros, jonka digitalisaatio vyöryttää kaikkialle terveydenhuoltoon lähivuosina (1,2). Digitalisaatio on suuri mahdollisuus ja terveydenhuollon ammattilaisten rooli muutoksen ”omistajana” on kriittinen.

Terveydenhuollon kustannussäästöpaineesiin digitaalteknikka vaikuttaa monin tavoin: se tukee ennaltaehkäisyä, potilaan osallistamista ja hoidon yksilöllistämistä. Tietojärjestelmät mahdollistavat myös toiminnan virtaviivaistamisen, mutta niiden kääntöpuolena on taipumus heikkoon käytettävyyteen, luotettavuuteen ja yhteentöimivuuteen sekä siten hukattuun työaikaan ja turhauttavuuteen. Haasteena on kehittää työkaluja yhdessä niin, että digitaalteknikasta tulee nimenomaan hyvä palvelija terveydenhuollolle. Terveydenhuollon sinänsä kauan sitten käynnistynyt digitalisaatiomurros pääsee kunnolla vauhtiin vasta, kun laitteet ja ohjelmistot toimivat luotettavasti yhteen ja ovat helppokäyttöisiä.

Digitalisaatiomurroksen mahdollisuudet ovat harvinaisen runsaat. Ohjelmistot ovat murroksessa keskeinen, suuri kokonaisuus. Merkittäviä ovat esimerkiksi toiminnanohjausohjelmistot, jotka yhdistävät työvuorohallinnan, potilastietojärjestelmät, sairaalan materiaalivirtojen ohjauksen ja taloushallinnon – myös yli organisaatio- ja toimintarajojen. Tullevaisuudessa lääkäri näkee potilastietojärjestel-

mästä biosensoreilla kerätyt aineistot vaikkapa vitalitoiminnoista tai unenlaadusta sekä mahdolliset genomitiedot. Mobiili- ja verkkoselain-pohjaiset sovellukset voivat tulkita tätä tietoa potilaalle ja tukea elintapamuutoksia vaikkapa trenditietojen tai pelillistämisen avulla. Hoitojen yksilöllistäminen helpottuu monin tavoin.

Terveydenhuollon digitaaliset laitteet mahdollistavat pidempiä kehitysaskelia, kun ne liitetään keskinäiseen tiedonvaihtoyhteyteen laajasti. Muodostuu esineiden internet (internet of things), joka on käänteentekevä edistysaskel terveydenhuollossakin (internet of healthy things). Se auttaa lääkäreitä pääsemään helposti käsiksi potilastietoihin ja reaaliaikaisiin biosensoritietoihin, jolloin osastohoidon lisäksi potilaiden etähoito ja -seuranta on mahdollista. Paikannustietojen avulla voidaan ohjata potilasta sairaalan sisällä tai tehdä inventaario laittekannasta ja sairaalalalusteista sijainteineen. Aikanaan internetiin liittyvät nanolaitteetkin, jotka itsessään saattavat olla mullistus: mahdollisuuksia on esimerkiksi lääkkeen annossa, syövän varhaisessa diagnosoinnissa ja kasvaimeen kohdennetuissa terapioissa, kuvantamisen laadunkehityksessä ja kudostuotannossa. Ääri-futuristinen esimerkki ovat nanorobotit, jotka parantavat sairauksia uudelleenjärjestämällä materiaa molekyyli- tai atomitasolla.

Uudet teknologiat ovat tulossa käyttöön monin tavoin. HUS:ssa odotetaan IBM:n tekoälyjärjestelmän Watsonin tarjoavan tukea keskosvauvojen infektioiden tunnistamisessa, aivo-verenvuodon tunnistamisessa kuva-analytiikalla sekä syöpätautien diagnostiikassa, hoitosuosituksissa ja tutkimuksessa (3). Watson voi seurata tutkimusjulkaisuja reaaliaikaisesti ja tehdä koneoppimisteknologiaan perustuvia yksilöllistettyjä johtopäätöksiä vaikkapa elintapamuutosten, lääkevaihdojen tai geenitestien tarpeesta. Diagnoosit ja sairauksien seuranta kehittyvät.

Lääketeollisuuden tuotekehityskin tehostuu. Kansanterveys ja -talous hyötyvät tuntuvasti.

Jotta digimurroksen hyödyt saadaan tehokkaasti käyttöön ja riskit minimoitua, ei riitä, että sairaala ostaa uutta teknologiaa ja jalkauttaa sen käyttöön. Sairaaloiden on annettava panoksensa myös innovointiin. Terveydenhuollon, tutkimuksen ja yritysten välille tarvitaan nykyistä enemmän yhteistyötä teknologioiden ideoinnissa, tutkimuksessa, kehityksessä, validoinnissa, käyttöönviennissä ja jälkiarvioinnissa.

Tätä yhteistyötä on Suomessa tehty pitkään: se on ollut tiivistä esimerkiksi Aalto-yliopiston ja HUS:n sekä niiden edeltäjien välillä nelisenkymmentä vuotta, vahvimmin neurologian ja neurotieteen tutkimuksessa ja teknologioissa BioMag-tutkimuskeskuksen puitteissa. Aalto on laajasti mukana terveydenhuollon laitteiden ja tietotekniikan sekä materiaali-, kudus-, lääkekehitys- ja nanoteknologioiden tutkimuksessa ja kehittämisessä – paikoin maailman kärkitasolla ja merkittäviä kaupallistamisonnistumisia saavuttaneena.

Suomen korkeakoulusektorin lääketieteelliseen laite- ja tietotekniikkaan erikoistunut osaaminen tulee lääkäreille ajoittain yllätyksenä. Merkittävimmät tutkimuskeskittymät ovat Aalto-yliopistossa, Tampereen teknillisessä yliopistossa, Oulun yliopistossa, Itä-Suomen yliopistossa ja VTT:llä. Toimijat ovat aktiivisia ja tuovat täydentävän osaamisensa mukaan yhteistyöhön terveydenhuollon kanssa.

Yrityksillä on digitalisaatiosavotassa suuri työsaika. Tuotekehitystä pitää tuoda tiiviimpään sairaalakontaktiin. Pääkaupunkiseudulla yhteistyöhaasteisiin vastaa erilaisia toimijoita yhdistävä Health Capital Helsinki -innovaatioallianssimme (HCH) (4,5). Innovointiin nivotaan eritaustaisia osaajia lääketieteen, tekniikan ja elinkeinoelämän alueilta, ja HCH rakentaa yrityksille helpommin hallittavaa yhteistyörajpintaa tähän sekä tukee uusien yritysten perustamista ja kasvua. HUS on tänä vuonna systemoinut yritysyhteistyötään tavoitteenaan helposti lähestyttävä, tuotekehitystä tehostava palvelu.

Terveydenhuollon ja tekniikan osaamisen tuloksellinen kaupallistaminen ja käyttöön levittäminen kansainvälisesti edistävät terveydenhuollon kehittymistä kotimaassakin. HCH

tukee kaupallistamista esimerkiksi innovaatio-työpajoilla ja Stanfordin malliin perustuvalla Biodesign Finland -innovaatio-ohjelmalla (6), jossa lääkärit ja insinöörit keräävät kliinisestä ympäristöstä moniammatillisena tiimityönä tarpeita ratkaisuille, ja kehittävät sekä kaupallistavat tuotteita yhdessä.

Käyttäjien osallistuminen kehitysprosessiin on tärkeää, koska heidän tulee pystyä omaksumaan uudet järjestelmät ja toimintatavat, jotta data-analytiikkasovellusten, ”terveellisten esineiden” internetin ja muun huipputeknologian hyödyt realisoituvat.

Potilaat hyötyvät digitalisaation etenemisestä monipuolisena kehityksenä hoitojen tehossa, laadussa, turvallisuudessa, osallistavuudessa, kestoajoissa, käyttömukavuudessa ja haittavaikutusten huomioinnissa, sekä välillisemmin kustannussäästöjen mahdollistaessa riittävät hoitovolyymit.

Tietenkin digitalisoitumisessa on kääntöpuolensa. Teknologia voi lisätä kustannuksia merkittävästi, ja uusia uhkatekijöitä ovat vaikkapa kyberuhat, ”hälytysväsymys”, potilaiden virheet etähoidon laitteiden käytössä ja yllä mainitut ohjelmisto-ongelmat.

Yhteistyöllä pääsemme kuitenkin eteenpäin. Moni lukijoista on toivottavasti proaktiivisesti mukana terveydenhuollon digimurroksessa – myös ratkaisujen kehittämistyössä. ■



**MARKUS MÄKELÄ**, Tkt, KTT, Executive-in-Residence, Aalto Health Platformin johtaja

Aalto-yliopisto

**SIDONNAISUUDET**

Apuraha (Suomen Akatemia)



**MARKKU MÄKI-JÄRVI**, LT, dosentti, johtajaylilääkäri HUS

**SIDONNAISUUDET**

Ei sidonnaisuuksia

**KIRJALLISUUTTA**

1. Topol E. The creative destruction of medicine: how the digital revolution will create better health care. New York: Basic Books 2012.
2. Topol E. The patient will see you now: the future of medicine is in your hands. New York: Basic Books 2015.
3. Leino R. Suomen lait ja resurssit omaa luokkaansa – siksi IBM toi ihmishenkien pelastamiseen tähtäävän Watson-koneensa tänne. Tekniikka Talous, julkaistu verkossa 5.11.2016.
4. Mäkitie A, Renkonen R. Health Capital Helsinki – terveysalasta talouskasvua. Duodecim 2016;132:810–1.
5. Health Capital Helsinki [verkkosivu]. [www.healthcapitalhelsinki.fi](http://www.healthcapitalhelsinki.fi).
6. Biodesign Finland [verkkosivu]. [www.biodesignfinland.fi](http://www.biodesignfinland.fi).